

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3406993 A 1

⑥ Int. Cl. 3:
C07D 249/08
C 07 D 233/60
A 61 K 31/415

⑳ Aktenzeichen: P 34 06 993.3
㉔ Anmeldetag: 27. 2. 84
㉕ Offenlegungstag: 6. 9. 84

DE 3406993 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
04.03.83 CH, 1196-83

⑦① Anmelder:
Sandoz-Patent-GmbH, 7850 Lörrach, DE

⑦② Erfinder:
Schaub, Fritz, Dr., Aesch, CH

⑤④ Neue Azolderivate

Die Erfindung betrifft neue α -[Aryl(alkylen)_m]- α -[CR₁R₂-(CHR₃)_n-R₄] -1H-1,2,4-triazol- und -1H-imidazol-1-ethanol-Verbindungen, worin m für 0 oder 1, n für 0, 1 oder 2, R₁ für einen in der Beschreibung näher definierten Kohlenwasserstoffrest und R₄ für eine gegebenenfalls durch C₁₋₆Alkyl substituierte C₃₋₇-Cycloalkylgruppe stehen und R₂ und R₃ die in der Beschreibung angegebenen Bedeutungen besitzen, sowie Äther und Ester dieser Ethanole, die Herstellung dieser Verbindungen, ihre Anwendung als Antimykotika und als Fungizid in der Landwirtschaft, wie auch Zubereitungen, die diese neuen Verbindungen enthalten.

DE 3406993 A 1

28

27.02.84

3406993

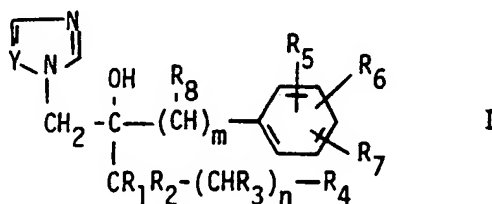
SANDOZ-PATENT-GMBH

7850 LörrachCase 130-3959Neue AzolderivatePatentansprüche

1. Neue α -[Aryl(alkylen_m)]- α -[CR₁R₂-(CHR₃)_n-R₄]-1H-1,2,4-triazol- und
-1H-imidazol-1-ethanole, worin
- 5 R₁ für unsubstituiertes oder durch Halogen, C₁₋₅Alkoxy, Phenyl-
C₁₋₃alkoxy, Phenoxy, C₁₋₅Alkylthio, Phenyl-C₁₋₃alkylthio
oder Phenylthio substituiertes C₁₋₅Alkyl steht, wobei
allfällige Phenylgruppen durch C₁₋₅Alkyl, Halogen,
halogeniertes C₁₋₅Alkyl, C₁₋₅Alkoxy oder halogeniertes
10 C₁₋₅Alkoxy, substituiert sein können; oder
für C₂₋₅Alkenyl oder C₂₋₅Alkynyl, unsubstituiert oder durch
Halogen, substituiert;
für Cycloalkyl, unsubstituiert oder durch C₁₋₅Alkyl
substituiert; oder
15 für Phenyl, unsubstituiert oder substituiert durch Substituenten
der Reihe Halogen und C₁₋₅Alkyl,

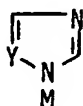
steht,
 R_2 und R_3 unabhängig von einander für H oder eine der für R_1
 angegebenen Bedeutungen stehen,
 wobei R_1 und R_2 mit einander verknüpft sein können, unter
 5 Bildung eines C_{3-7} Cycloalkylrestes,
 m 0 oder 1, und
 n 0, 1 oder 2 bedeuten,
 und R_4 eine C_{3-7} Cycloalkylgruppe bedeutet, die unsubstituiert oder
 durch C_{1-5} Alkyl substituiert ist,
 10 sowie Aether und Ester dieser Ethanole, in freier Form oder in Form ihrer
 Säureadditionssalze, Alkoholate oder Metallkomplexe.

2. Verbindungen gemäss Anspruch 1 der Formel I



worin R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , m und n die im Anspruch 1 angegebene
 Bedeutung besitzen,
 15 R_5 und R_6 gleich oder verschieden sind und für Wasser-
 stoff, Halogen; gegebenenfalls halogeniertes C_{1-5} -
 Alkyl, C_{2-5} Alkenyl, C_{2-5} Alkynyl oder C_{1-5} Alkoxy;
 gegebenenfalls substituiertes Phenyl oder Phenoxy;
 oder die NO_2 -Gruppe stehen,
 20 R_7 H, C_{1-5} Alkyl, oder Halogen,
 R_8 H oder C_{1-5} Alkyl,
 und Y CH oder N bedeuten, sowie Aether und Ester davon, in
 freier Form oder in Form ihrer Säureadditionssalze
 Alkoholate oder Metallkomplexe.

3. Eine Verbindung gemäss Anspruch 1 oder 2, worin R_4 Cyclopropyl bedeutet.
4. Eine Verbindung gemäss Anspruch 3, die
 - a) 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan-2-ol
 - 5 oder
 - b) 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-3-methyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan-2-olist.
5. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen gemäss Anspruch 1,
10 dadurch gekennzeichnet, dass man eine Verbindung der Formel II



II

- worin M für Wasserstoff, ein Metall oder eine Trialkylsilylgruppe steht, und Y die im Anspruch 2 angegebene Bedeutung besitzt, mit einer 2-[Aryl(alkylen)_m-2-[CR₁R₂-(CHR₃)_n-R₄]-oxiran-Verbindung, worin R₁, R₂, R₃, R₄ m und n die im Anspruch 1 angegebene Bedeutung
15 besitzen, oder mit einem reaktionsfähigen Derivat der Oxiran-Verbindung, umgesetzt, gewünschtenfalls die so erhaltene Ethanol-Verbindung anschliessend veraethert oder verestert, und die so erhaltene Verbindungen in freier Form oder in Form ihrer Säureadditionssalze, Alkoholate oder Metallkomplexe gewinnt.
- 20 6. Pflanzenfungizides Mittel enthaltend eine Verbindung gemäss den Ansprüchen 1 bis 4, in freier Form oder in einer für die Landwirtschaft akzeptablen Säureadditionssalz, Alkoholat- oder Metallkomplex-Form und ein inertes, für die Landwirtschaft akzeptables Verdünnungsmittel.
 7. Ein Verfahren zur Bekämpfung phytopathogener Pilze, dadurch
25 gekennzeichnet, dass man zu deren Lebensraum eine fungizid wirksame

Menge einer Verbindung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, in freier Form oder in einer für die Landwirtschaft akzeptablen Säureadditionssalz-, Alkoholat- oder Metallkomplex-Form appliziert.

8. Heilmittel enthaltend eine Verbindung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, in freier Form oder in pharmazeutisch bzw. veterinärmedizinisch unbedenklicher Säureadditionssalz-, Alkoholat- oder Metallkomplex-Form, und pharmazeutisch bzw. veterinärmedizinisch unbedenkliche inerte Trägerstoffe.

9. Eine Verbindung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, in freier Form oder in pharmazeutisch bzw. veterinärmedizinisch unbedenklicher Säureadditionssalz-, Alkoholat- oder Metallkomplex-Form, zur Verwendung als Heilmittel.

10. Ein Verfahren zur Bekämpfung von Mykosen bei Menschen oder Tieren, dadurch gekennzeichnet, dass man die Menschen oder Tieren mit einer effektiven Menge einer Verbindung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4 in freier Form, oder in pharmazeutisch bzw. veterinärmedizinisch unbedenklicher Säureadditionssalz-, Alkoholat- oder Metallkomplex-Form behandelt.

NEUE AZOLDERIVATE

Die Erfindung betrifft α, α -Disubstituierte-1H-azol-1-ethanole, oder genauer, α -Aryl- und α -Aralkyl- α -(cycloalkyl-alkyl)-1H-azol-1-ethanole.

Die GB-Patentanmeldung 2064520A offenbart α -Phenyl- α -(C₃₋₈-cycloalkyl-C₁₋₃alkyl)-1H-1,2,4-triazol-1-ethanole mit fungizider Wirkung. Gemäss
 5 dieser Patentanmeldung stehen die (Cycloalkyl-alkyl)-Bedeutungen vorzugsweise für C₃₋₆Cycloalkyl-methyl; spezifische Beispiele werden für die α -Cyclohexylmethyl- und α -Cyclopentylmethyl-Bedeutungen gegeben.

Es wurde jetzt gefunden, dass α -Aryl- oder α -Aralkyl- α -(cycloalkyl-alkyl)-1H-azol-1-ethanole, worin die Alkylgruppe die die Cycloalkylgruppe mit
 10 dem Ethanolrest verknüpft, substituiert oder verzweigt ist an dem zur C(OH)-Gruppe benachbarten Kohlenstoffatom, überraschend günstige fungizide und pharmakologische Eigenschaften besitzen, insbesondere wenn die Cycloalkylgruppe für Cyclopropyl steht.

Die Erfindung betrifft neue α -[Aryl(alkylen)_m]- α -(CR₁R₂-(CHR₃)_n-R₄)-1H-1,2,4-triazol- und -1H-imidazol-1-ethanole,
 15 worin

R₁ für unsubstituiertes oder durch Halogen, C₁₋₅Alkoxy, Phenyl-C₁₋₃-alkoxy, Phenoxy, C₁₋₅Alkylthio, Phenyl-C₁₋₃alkylthio oder Phenylthio substituiertes C₁₋₅Alkyl steht, worin allfällige
 20 Phenylgruppen durch C₁₋₅Alkyl, Halogen, halogeniertes C₁₋₅Alkyl, C₁₋₅Alkoxy oder halogeniertes C₁₋₅Alkoxy substituiert sein können; oder
 für C₂₋₅Alkenyl oder C₂₋₅Alkynyl, unsubstituiert oder substituiert durch Halogen; oder
 25 für Cycloalkyl, unsubstituiert oder durch C₁₋₅Alkyl substituiert; oder
 für Phenyl, unsubstituiert oder substituiert durch Substituenten der Reihe Halogen und C₁₋₅Alkyl, steht,

wobei R_1 und R_2 mit einander verknüpft sein können, unter Bildung eines C_{3-7} Cycloalkylrestes,

n 0, 1 oder 2 bedeuten,

und R_4 eine C_{3-7} Cycloalkylgruppe bedeutet, die unsubstituiert oder durch C_{1-5} Alkyl substituiert ist,

sowie Aether und Ester dieser Ethanole (im folgenden "erfindungsge-

10 Masse Verbindungen" genannt) und ihre Verwendung.

Der Arylteil im α -[Aryl(alkylen)_m]-Rest der erfindungsgemässen Verbindungen steht zweckmässig für einen gegebenenfalls substituierten aromatischen Kohlenwasserstoff (z.B. Naphthyl, vorzugsweise Phenyl) oder einen gegebenenfalls substituierten, über ein Ringkohlenstoffatom gebundenen heteroaromatischen Ring (z.B. 5- oder 6-Ring mit 1 oder 2 Heteroatomen der Reihe O, N und S, vorzugsweise Furyl, Thienyl und Pyridyl).

Beispiele besonders geeigneter α -[Aryl(alkylen)_m]-Gruppen sind Phenyl, Benzyl oder α -C₁₋₅-Alkylbenzyl, gegebenenfalls im

20 Phenylrest mono- oder disubstituiert durch NO_2 ;

Halogen; gegebenenfalls halogeniertes C₁₋₅Alkyl,

C₂₋₅-Alkenyl, C₂₋₅-Alkynyl oder C₁₋₅-Alkoxy; gegebenenfalls substituiertes Phenyl oder Phenoxy. Weitere Beispiele besonders geeigneter α -Arylgruppen sind die heteroaromatischen Reste

25 3-Pyridyl sowie 2-Thienyl und 2-Furyl gegebenenfalls monosubstituiert durch Halogen oder niederes Alkyl (z.B. 5-Cl-2-thienyl und 5-tert.-Butyl-2-furyl).

- Die α -[Aryl(alkylen)_m]-Gruppe bedeutet vorzugsweise im aromatischen Rest durch R₅, R₆ und R₇ substituiertes Phenyl, Benzyl oder α -C₁₋₅Alkylbenzyl, worin R₅ und R₆ gleich oder verschieden sind und Wasserstoff; Halogen; gegebenenfalls halogeniertes C₁₋₅Alkyl, C₂₋₅Alkenyl, C₂₋₅Alkynyl oder
- 5 C₁₋₅Alkoxy; gegebenenfalls substituiertes Phenyl oder Phenoxy; oder die NO₂-Gruppe bedeuten, und R₇ für H, C₁₋₅Alkyl oder Halogen steht.

- Allfällige C₁₋₅Alkylsubstituenten der erfindungsgemässen Verbindungen enthalten zweckmässig 1 bis 4, vorzugsweise 1 bis 2, besonders aber 1 Kohlenstoffatom. Analoges gilt für Substituenten der erfindungsgemässen
- 10 Verbindungen, die solche C₁₋₅Alkylgruppen enthalten.

Allfällige Cycloalkylgruppen der erfindungsgemässen Verbindungen sind insbesondere 3- bis 5-gliedrig, vorzugsweise 3-gliedrig.

Allfällige Halogensubstituenten der erfindungsgemässen Verbindungen stehen für F, Cl, Br oder I.

- 15 Bevorzugte C₂₋₅Alkenyl- und C₂₋₅Alkynyl-Bedeutungen von R₁ sind CH₂-CH=CH₂ und CH₂-C≡CH; Beispiele geeigneter halogenerter Derivate davon sind insbesondere monohalogenierte Gruppen wie CH₂-C≡CCl und CH₂-C≡CBr.

- Bevorzugte C₂₋₅Alkenyl- und C₂₋₅Alkynyl-Bedeutungen von R₅ und R₆ sind
- 20 CH=CH₂, C≡CH; Beispiele geeigneter halogenerter Derivate davon sind insbesondere monohalogenierte Derivate wie CCl=CH₂.

- Beispiele günstiger Phenylsubstituenten R₅ und R₆ sind CH₃, F, Cl, Br, I, CH₃O, C₆H₅, CF₃O und C₂H₅, insbesondere CH₃, C₆H₅ und vorzugsweise Cl. Im allgemeinen sind diese Phenylsubstituenten vorzugsweise in 2,4-Stellung
- 25 (z.B. 2,4-diCl) oder noch bevorzugter in 4-Stellung (monosubstituiert).

R₇ ist vorzugsweise H.

n ist vorzugsweise 0 oder 1.

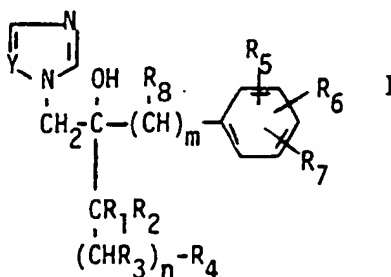
- Falls die Hydroxygruppe der erfindungsgemässen Verbindungen veräthert ist, sind dies z.B. C₁₋₅Alkyl-, C₃₋₅Alkenyl-, C₃₋₅Alkynyl- oder Aralkyläther wie
- 30 Methyl-, Allyl-, Propargyl- oder Benzyläther.

Falls die Hydroxygruppe verestert ist, sind dies z.B. Ester aliphatischer Carbonsäuren, wie Acetate.

Die erfingungsgemässen Verbindungen weisen 1 oder mehrere chirale Zentren auf. Diese Verbindungen werden im allgemeinen in Form des Racemates, des

- 5 Diastereomerengemisches und eventuell zusätzlich noch des cis/trans-Gemisches erhalten. Solche Mischungen können aber, falls erwünscht, entweder vollständig oder teilweise in die einzelnen Isomeren oder die gewünschten Isomerengemische, durch bekannte bzw. analog zu bekannten Methoden aufgetrennt werden.

- 10 Eine bevorzugte Klasse von erfindungsgemässen Verbindungen sind demnach Verbindungen der Formel I



worin $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, m$ und n obige Bedeutung besitzen
und Y CH oder N
und R_8 H oder C_{1-5} Alkyl bedeuten,

- 15 und Aether und Ester davon.

Die erfindungsgemässen Verbindungen können in freier basischer Form, in Salzform, als Säureadditionssalz mit einer organischen oder anorganischen Säure, z.B. als Hydrochlorid, oder als Alkoholat, z.B. als Na-ethylat, und als Metallkomplex, z.B. mit einem Metallion der Gruppen Ib, IIa, IIb,

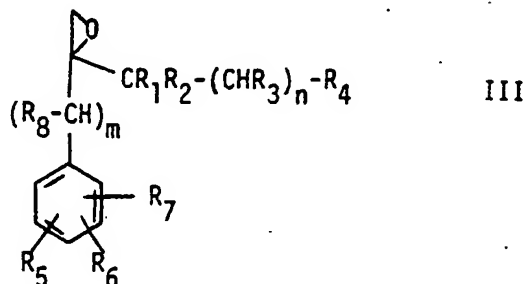
- 20 VIb, VIIb und VIII des Periodischen Systems, wie Cu(II) oder Zn(II) und mit einem Anion wie Chlorid, Sulfat und Nitrat existieren.

Die erfindungsgemässen Verbindungen können durch Umsetzung einer Verbindung der Formel II



worin M für Wasserstoff, ein Metall oder eine Trialkylsilylgruppe steht, und Y obige Bedeutung besitzt,

- 5 mit der entsprechenden 2-[Aryl(alkylen)_m]-2-[CR₁R₂-(CHR₃)_nR₄]-oxiran-Verbindung (worin R₁, R₂, R₃, R₄, m und n obige Bedeutungen besitzen) oder einem reaktionsfähigen Derivat davon, und allfällige anschliessende Verätherung oder Veresterung der so erhaltenen Ethanol-Verbindungen erhalten werden.
- 10 Zu den Verbindungen der Formel I gelangt man demnach, indem man eine Verbindung der Formel II mit einer Verbindung der Formel III



worin R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, m und n obige Bedeutungen besitzen,

oder

- 15 mit einem reaktionsfähigen Derivat davon umgesetzt, und gewünschtenfalls die so erhaltenen Ethanol-Verbindungen anschliessend veräthert oder verestert.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann analog zu für die Herstellung von Azol-1-ethanolen aus einem Azol und einem Oxiran bekannten Methoden hergestellt werden.

Falls M in der Formel II für ein Metall steht, ist dies zweckmässig ein Alkalimetall, z.B. Na.

- Das erfindungsgemässe Verfahren wird zweckmässig in einem unter den Reaktionsbedingungen inerten Lösungsmittel wie Dimethylformamid durchgeführt. Eine geeignete Reaktionstemperatur liegt zwischen Raumtemperatur und Rückflusstemperatur des Reaktionsgemisches, zweckmässig bei erhöhter Temperatur, z.B. zwischen 70° und 110°.

- Die Reaktionsbedingungen, bei denen Verbindungen der Formel II mit reaktionsfähigen Derivaten der oben definierten 2-[Aryl(alkylen)_m]-2-[CR₁R₂-(CHR₃)_nR₄]-oxirane umgesetzt werden können, sind ebenfalls bekannt.

- 25 Die Umsetzung einer Verbindung der Formel II mit einem dem Oxiran der Formel III entsprechenden Halohydrin kann wie für die Umsetzung mit dem Oxiran beschrieben erfolgen, zweckmässigerweise aber unter Verwendung eines zusätzlichen Äquivalents einer Base.

Ester- und Aether-Derivate der erfindungsgemässen Ethanol-Verbindungen können nach bekannten Veresterungs- oder Verätherungsverfahren ausgehend von den entsprechenden Ethanolen, erhalten werden.

Die erfindungsgemässen Verbindungen werden in Form der freien Base oder
5 als Salz (Säureadditionssalz oder Alkoholat) oder Metallkomplex erhalten.

Die Salze oder Metallkomplexe können aus den entsprechenden Verbindungen in freier Form hergestellt werden, und umgekehrt.

Aus dem Reaktionsgemisch kann das Endprodukt nach an sich bekannten Methoden isoliert und gereinigt werden.

10 Soweit die Herstellung der Ausgangsverbindungen nicht beschrieben ist, sind diese bekannt bzw. analog zu bekannten Methoden herstellbar.

Die erfindungsgemässen Verbindungen besitzen interessante biologische, insbesondere antimykotische Eigenschaften und können daher als Heilmittel verwendet werden. Diese Wirkung konnte durch Untersuchungen in vitro im
15 Reihenverdünnungstest unter Verwendung verschiedener Gattungen und Arten von Myceten, wie Hefen, Schimmelpilzen und Dermatophyten ab einer Konzentration von ca. 0.05 bis ca. 50 µg/ml wie auch in vivo, beispielsweise nach systemischer, peroraler Anwendung gegen intravaginale Infektionen der Maus mit *Candida albicans* in Dosen ab ca. 3 bis 100 mg/kg
20 Körpergewicht nachgewiesen werden.

Für die obige Anwendung hängt die zu verabreichende Dosis von der verwendeten Verbindung und der Verabreichungsart sowie der Behandlungsart ab. Im allgemeinen werden befriedigende Resultate erreicht durch Verabreichung von 1 bis 100 mg pro kg Körpergewicht, zweckmässig in
25 Teildosen, zwei- bis viermal täglich, oder in Retardform. Für grössere Säugetiere mit einem ungefähren Gewicht von 70 kg wird die Tagesdosis z.B. im Bereich von 70 bis 2000 mg liegen; Teildosen geeignet für z.B. orale Administration enthalten dann z.B. 17.5 bis 1000 mg des Wirkstoffes.

Die erfindungsgemässen Verbindungen können in Form der freien Basen oder in Form pharmazeutisch bzw. veterinär unbedenklicher Säureadditionssalze verwendet werden, wobei die Salze grössenordnungsmässig die gleiche Wirksamkeit besitzen wie die entsprechenden freien Basen. Die Säuren, die zur Herstellung solcher Säureadditionssalze verwendet werden, umfassen beispielsweise Chlorwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Fumarsäure und Naphthalin-1,5-disulphonsäure.

Die erfindungsgemässen Verbindungen können mit den üblichen pharmazeutisch (bzw. veterinärmedizinisch) unbedenklichen inerten Trägerstoffen und, gewünschtenfalls, anderen Hilfsstoffen vermischt werden. Sie können in intern applizierbaren Einheitsdosisformen wie Tabletten oder Kapseln, oder auch topisch, in Form einer Salbe oder Tinktur, oder parenteral verabreicht werden. Die Konzentration an Wirkstoff wird selbstverständlich u.a. von der Art der verwendeten Verbindung, der Behandlung und der Applikationsform abhängen. Im allgemeinen werden jedoch zufriedenstellende Resultate erreicht mit z.B. topischen Applikationsformen bei Konzentrationen von zwischen 0.05 bis 5, insbesondere von 0.1 bis 1 Gewichtsprozent.

Insbesondere die Verbindungen, welche 1 oder mehrere der folgenden Strukturelemente aufweisen, besitzen wertvolle pharmakologische Wirkung:

- Y bedeutet N
- m steht für O
- n steht für O
- R₁ steht für CH₃
- R₂ steht für H oder CH₃
- R₄ steht für Cyclopropyl
- R₅ ist in 4-Stellung
- R₆ ist H oder 2-Cl.

Die erfindungsgemässen Verbindungen in freier Form oder in einer für die Landwirtschaft geeigneten Salzform (Säureadditionssalz oder Alkoholat), oder in Form eines Metallkomplexes, sind auch als Fungizide geeignet zur Bekämpfung von phytopathogenen Fungi. Die gute fungizide Wirkung geht u.a. aus in vivo tests gegen *Uromyces appendiculatus* (Bohnenrost) auf Stangenbohnen wie auch gegen andere Rostpilze (*Hemileia*, *Puccinia*) auf Kaffee, Weizen, Pelargonium und Löwenmaul und gegen *Erysiphe cichoracearum* auf Gurke und gegen andere echte Mehltaupilze (*E. graminis* f. sp. *tritici*, *E. graminis* f. sp. *hordei*, *Podosphaera leucotricha*, *Uncinula necator*) auf Weizen, Gerste, Aepfel und Rebe bei Testkonzentrationen von 0,0008 bis 0,05% hervor. Weitere interessante Wirkungen werden u.a. in vitro gegen *Ustilago maydis* mit Konzentrationen von 0,8 bis 200 ppm, in vivo gegen *Rhizoctonia solani* mit Konzentrationen von 10 bis 160 ppm, berechnet auf das Volumen des Substrates, erzielt. Da in den Tests auch eine gute Pflanzenverträglichkeit und ein gutes systemisches Verhalten festgestellt wird, eignen sich die erfindungsgemässen Verbindungen demnach zur Behandlung von Pflanz- und Saatgut, und des Bodens zwecks Bekämpfung phytopathogener Fungi beispielsweise zur Bekämpfung von Basidiomycetes, Ascomycetes, Deuteromycetes, insbesondere von Basidiomycetes der Ordnung Uredinales (Rostpilze) wie *Puccinia* spp, *Hemileia* spp, *Uromyces* spp; von Ascomycetes der Ordnung Erysiphales (echte Mehltaue) wie *Erysiphe* spp, *Podosphaera* spp und *Uncinula* spp. und der Ordnung Pleosporales wie *Venturia* spp; wie auch von *Phoma*, *Rhizoctonia*, *Helminthosporium*, *Pyricularia*, *Pellicularia* (= *Corticium*), *Thielaviopsis* und *Stereum* spp. Verschiedene der erfindungsgemässen Verbindungen, z.B. die Verbindung gemäss Beispiel 1, besitzen auch eine gute botrytizide Wirkung.

Die Menge der eingesetzten erfindungsgemässen Verbindung ist von verschiedenen Faktoren abhängig; solche Faktoren sind beispielsweise die Art der erfindungsgemässen Verbindung, das Subjekt der Behandlung (Pflanze, Boden, Saatgut), die Behandlungsart (Giessen, Spritzen, Sprühen, Stäuben, Beizen), der Zweck der Behandlung (prophylaktisch oder therapeutisch), die Art der zu behandelnden Fungi und die Anwendungszeit.

Im allgemeinen werden befriedigende Resultate erhalten, wenn die erfindungsgemässe Verbindung im Falle einer Pflanzen- oder Bodenbehandlung in einer Menge von ungefähr 0,0005 bis 2, vorteilhaft von ungefähr 0,01 bis 1 kg/Hektar eingesetzt wird; z.B. 0.04 bis 0.125 kg Wirkstoff/ha

5 in Kulturen wie Getreide, oder Konzentrationen von 1 bis 5 g Wirkstoff/hl in Kulturen wie Obst, Reben und Gemüse (bei einem Applikationsvolumen von 300 bis 1000 l/ha, je nach Grösse oder Blattvolumen der Kulturen, was einer Appliationsmenge von etwa 10 bis 50 g Wirkstoff/ha entspricht).

Die Behandlung kann gewünschtenfalls wiederholt werden, z.B. in einem

10 8- bis 30-tägigen Intervall. Wird die erfindungsgemässe Verbindung bei einer Saatgutbehandlung eingesetzt, erhält man im allgemeinen befriedigende Resultate, wenn die Verbindung in einer Menge von ungefähr 0,05 bis 0,5, vorteilhaft von ungefähr 0,1 bis 0,3 g/kg Samen eingesetzt wird.

15 Der Ausdruck "Boden" umfasst jedes Wachsmmedium, d.h. Bodenart, sei es natürlich oder künstlich.

Die erfindungsgemässen Verbindungen können in einer grossen Reihe von Kulturpflanzen Anwendung finden, beispielsweise in Soya, Kaffee, Zierpflanzen (u.a. Pelargonie, Rose), Gemüse (u.a. Erbse, Gurke, Sellerie,

20 Tomate und Bohnenpflanzen), Zuckerrüben, Zuckerrohr, Baumwolle, Flachs, Mais, Weinrebe, Kern- und Steinfrüchte (Äpfel, Birnen, Pflaumen), und sind besonders geeignet zwecks Anwendung in Getreide (z.B. Weizen, Hafer, Gerste, Reis), insbesondere in Weizen und in Äpfel.

Erfindungsgemässe Verbindungen die sich besonders eignen für die

25 agrarische Anwendung sind Verbindungen der Formel I die 1 oder mehrere der folgenden Strukturelemente besitzen:

Y ist N

m ist O

n ist O

R₁ ist CH₃

R₂ ist H oder CH₃

- R_4 ist Cyclopropyl
 R_5 ist in 4-Stellung
 R_6 ist H oder 2-Cl.

Die Erfindung umfasst auch fungizide Zusammensetzungen, enthaltend als
5 Fungizid eine erfindungsgemäße Verbindung in freier Form oder in einer
für die Landwirtschaft akzeptable Salzform oder als Metallkomplex
und ein inertes, für die Landwirtschaft akzeptables Verdünnungsmittel.
Sie werden nach bekannten Methoden, z.B. durch Vermischen einer
erfindungsgemäßen Verbindung mit einem Verdünnungsmittel und gegebenen-
10 falls zusätzlichen Hilfsstoffen wie oberflächenaktiven Substanzen
erhalten.

Mit Verdünnungsmittel sind flüssige oder feste, in der Landwirtschaft
akzeptable Materialien gemeint, die dazu geeignet sind die Aktiv-
substanz in eine leichter oder besser applizierbare Form zu bringen,
15 bzw. zu einem brauchbaren oder gewünschten Wirkungsgrad zu verdünnen.
Beispiele solcher Verdünnungsmittel sind Talk, Kaolin, Diatomeenerde,
Xylol oder Wasser.

Insbesondere Formulierungen, welche in Form eines Sprays eingesetzt werden,
wie z.B. in Wasser dispergierbare Konzentrate oder benetzbare Pulver,
20 können oberflächenaktive Verbindungen wie Benetzungs- oder Dispergier-
mittel enthalten, z.B. das Kondensationsprodukt von Formaldehyd mit
Naphthalinsulfonat, ein Alkylarylsulfonat, ein Ligninsulfonat, ein
Fettalkylsulfat, ein ethoxyliertes Alkylphenol oder einen ethoxylierten
Fettalkohol.

25 Im allgemeinen enthalten die Formulierungen von 0,01 bis 90 Gewichts-
prozente Aktivsubstanz, von 0 bis 20% für ein Fungizid akzeptable
oberflächenaktive Substanzen und von 10 bis 99,99% Verdünnungsmittel.

Konzentrierte Formen von Formulierungen, z.B. Emulsionskonzentrate,
enthalten im allgemeinen zwischen ungefähr 2 und 90, meistens
30 zwischen ungefähr 5 und 70 Gewichtsprozente an Aktivstoff.

Anwendungsformen von solchen Zusammensetzungen enthalten im allgemeinen zwischen 0,0005 und 10 Gewichtsprocente einer erfindungsgemässen Verbindung als Wirkstoff. Typische Spray-Suspensionen können zum Beispiel 0,0005 bis 0,05, vorteilhaft 0,001 bis 0,02 Gewichtsprocente, 5 an Wirkstoff enthalten.

Zusätzlich zu den üblichen Verdünnungsmitteln und oberflächenaktiven Substanzen können die erfindungsgemässen Formulierungen weitere Hilfsmittel für spezielle Zwecke enthalten, z.B. Stabilisatoren, Desaktivatoren (für feste Formulierungen an Trägern mit einer aktiven Oberfläche), 10 Hilfsmittel, um die Haftfähigkeit an Pflanzen zu verbessern, Korrosionsinhibitoren, Anti-Schaummittel und Farbstoffe. Ausserdem können weitere Fungizide, mit ähnlicher oder komplementärer fungizider Wirkung, z.B. Schwefel, Chlorothalonil, Dithiocarbamate wie Mancozeb, Maneb, Zineb, Propineb, Trichloromethansulfenylphthalimide und Analoga davon wie 15 Captan, Captafol und Folpet, Benzimidazole wie Benomyl, oder andere günstig wirkende Aktivstoffe wie z.B. Insektizide, den Formulierungen beigelegt werden.

Beispiele für in der Landwirtschaft anwendbare fungizide Formulierungen werden im folgenden beschrieben:

20 a) Benetzbare Pulverformulierung

10 Teile einer erfindungsgemässen Verbindung werden mit 4 Teilen synthetischer, feiner Kieselsäure, 3 Teilen Na-Laurylsulfat, 7 Teilen Natriumligninsulfonat und 66 Teilen fein verteiltem Kaolinit und 10 Teilen Diatomeenerde so lange gemahlen, bis die mittlere Teilchengrösse 25 unter 5 Mikron ist. Die erhaltene Sprayflüssigkeit kann als Spray für das Blätterwerk wie auch zur Begiessung der Wurzeln eingesetzt werden.

b) Granulatformulierung

- Auf 94,5 Gewichtsteile Quarzsand in einem Trommelmischer werden 0,5 Gewichtsteile eines Bindemittels (ein nichtionisches Tensid) aufgesprüht und das Ganze tüchtig gemischt. 5 Gewichtsteile einer erfindungsgemässen Verbindung werden hierauf zugegeben und kräftig gemischt, um eine Granulatformulierung mit einem Teilchenbereich von 0,3 bis 0,7 mm zu erhalten. Das Granulat kann dem Boden beigemischt werden, in dem die Pflanzen behandelt bzw. aufgezogen werden sollen.

c) Emulsionskonzentrat

- 10 10 Gewichtsteile einer erfindungsgemässen Verbindung werden mit 10 Gewichtsteilen eines Emulgators und 80 Gewichtsteilen Isopropanol gemischt. Dieses Konzentrat kann mit Wasser bis zur gewünschten Konzentration verdünnt werden.

d) Samenüberzug bzw. Samenbehandlung

- 15 45 Gewichtsteile einer erfindungsgemässen Verbindung werden mit 1,5 Teilen von Diamylphenol-decaglykoläther, 2 Teilen Spindelöl, 51 Teilen fein gemahlenem Talk und 0,5 Teilen Rhodamin B gemischt. Die Mischung wird in einer Contraplex-Mühle bei 10,000 Drehungen/Minute gemahlen, bis die durchschnittliche Teilchengrösse kleiner
20 als 20 Mikron ist. Das so erhaltene trockene Pulver besitzt eine gute Haftfähigkeit und kann zu dem Saatgut gegeben werden, z.B. durch Mischen während 2 bis 5 Minuten in einem sich langsam drehenden Kessel.

- In den nachfolgenden Beispielen, die die Erfindung näher erläutern,
25 ihren Umfang jedoch in keiner Weise einschränken sollen, erfolgen alle Temperaturangaben in Celsiusgraden. Rf-Werte sind auf Kieselgel.

Endprodukte

Beispiel 1 : 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan-2-ol (Diastereomerengemisch)

Stufe 1:

- 5 7.6 g 1-(4-Chlorphenyl)-2-cyclopropyl-propanon-1 werden in 120 ml trockenem Toluol gelöst, bei Raumtemperatur mit 28.6 g Dodecyl-dimethylsulfoniummethylsulfat versetzt und die Suspension 15 Minuten gerührt. Dann wird sie mit 6.3 g pulverisiertem KOH versehen und 18 Stunden bei 35° gerührt. Nach Kühlung wird das Reaktionsgemisch
- 10 auf Eis gegossen, etwas Dimethylformamid zugegeben und mit Diäthyläther extrahiert. Die organischen Extrakte werden 3 mal mit Wasser, dann mit gesättigter wässriger NaCl-Lösung gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und im Vacuum eingedampft. Der Rückstand ist ein Öl, das neben Dodecylmethylsulfid und Dodecen-1, 25% 2-(4-Chlor-
- 15 phenyl)-2-(1-cyclopropyl-äthyl)-oxiran enthält.

Stufe 2:

- Das rohe Oxiran-Reaktionsprodukt wird zu einer bei 90° gehaltenen Mischung von 4.2 g 1,2,4-Triazol und 15.4 g K_2CO_3 in 80 ml trockenem Dimethylformamid getropft und das Gemisch 2 Stunden bei 90° gerührt.
- 20 Nach Kühlung wird das Reaktionsgemisch auf Eis gegossen, mit Diäthyläther extrahiert, die organischen Extrakte mit Wasser und gesättigter wässriger NaCl-Lösung gewaschen, über $MgSO_4$ getrocknet und im Vacuum vom Lösungsmittel befreit. Die Titelverbindung wird nach Chromatographie an Kieselgel mit Hexan/Aethylacetat als farbloser, dickflüssiger Sirup erhalten (Diastereomerengemisch), der beim
- 25 stehen langsam kristallisiert. Durch Umkristallisation aus Hexan/ CH_2Cl_2 erhält man das Produkt in Form von farblosen Kristallen vom Smp. 100-101°. Rf-Werte im Dünnschichtchromatogramm (Kieselgelplatte; Laufmittel Ethylacetat):

Diastereomeres A : Rf-Wert 0.30

Diastereomeres B : Rf-Wert 0.38

Durch mehrmalige Chromatographie an Kieselgel mit Diethyläther-Aceton (99:1) und Diethyläther-Ethylacetat 99:1 bis 90:10, sowie Kristallisation aus Hexan/ CH_2Cl_2 wird das Isomeren-Gemisch in die reinen Diastereomeren aufgetrennt:

Beispiel 1A : Diastereomeres A : Smp. 109-110°

Beispiel 1B : Diastereomeres B : Smp. 125-127°.

Beispiel 1C

- 10 Zu einem Gemisch von 2.0 g p-Toluolsulfonsäure-Monohydrat in 50 ml Toluol, das auf ein Volumen von 5 ml konzentriert worden ist, wird unter Rühren bei Raumtemperatur eine Lösung von 2.9 g 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan-2-ol (Diastereomerengemisch) in 35 ml abs. Toluol getropft und 15 Stunden stehen gelassen. Das in Toluol entstandene
- 15 Kristallisat wird nach Zugabe von 20 ml Aether noch 30 Minuten gerührt, dann abfiltriert, mit Aether gewaschen und im Hochvakuum bei 60° getrocknet. Smp. 170-171°.

Analog zu dem Verfahren gemäss Beispiel 1C werden die folgenden Säure-additionssalze derselben Triazolverbindung hergestellt:

- 20 1D) Hydrogenoxalat, Smp. 180-182°
1E) Hydrochlorid, Smp. 190-200°.

Beispiel 2 : 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-3-methyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan-2-ol

Ausgehend von 1-(4-Chlorphenyl)-2-cyclopropyl-2-methyl-propan-1-on verfährt man zunächst analog wie in Beispiel 1 (Stufen 1 und 2). Die
5 Reinigung der Titelverbindung geschieht aber durch Kristallisation aus Hexan, wobei farblose Kristalle vom Smp. 88-90° erhalten werden (=Racemat der Titelverbindung).

Beispiel 3

Man verfährt analog zu Beispiel 1 (Stufe 2) und erhält durch Umsetzung
10 eines Azols mit dem gewünschten Oxiran folgende Verbindungen der Formel I (Tabelle A; Tabelle B).

TABELLE A (m=0)

- 27 -

130-3959

Bsp.	R ₁	R ₂	(CHR ₃) _n	R ₄	R ₅ , R ₆ , R ₇	Y	Smp.
3.1	CH ₂ -C≡CH	H	-	Cyclo-propyl	4-Cl	N	
2	"	CH ₃	-	"	"	N	
3	"	Cyclo-propyl	-	"	"	N	
4	Cyclo-propyl	H	-	"	"	N	84-86°
5	"	H	-	"	"	CH	171.5-173.5°
6	"	CH ₃	-	"	"	N	
7	"	"	-	"	"	CH	
8	C ₂ H ₅	H	-	"	"	N	
9	CH ₃	H	-	"	4-CH ₃ S	N	
10	CH ₃	H	-	"	"	CH	
11	CH ₃	H	-	"	4-CH ₃	N	
12	CH ₃	CH ₃	-	"	"	N	
13	CH ₃	CH ₃	-	"	"	CH	
14	CH ₃	CH ₃	-	"	4-CH ₃ O	N	
15	CH ₃	CH ₃	-	"	"	CH	
16	CH ₃	H	-	"	2,4-diCl	N	113-117°
17	CH ₃	H	-	"	"	CH	
18	CH ₃	CH ₃	-	"	"	N	141-142°
19	CH ₃	H	-	"	2-CH ₃ -4-CH ₃ S	N	
20	CH ₃	H	-	"	4-CH ₂ =CH	N	
21	CH ₃	CH ₃	-	"	"	CH	
22	CH ₃	CH ₃	-	"	"	N	
23	CH ₃	H	-	"	4-HC≡C	N	
24	CH ₃	CH ₃	-	"	"	N	
25	CH ₃	CH ₃	-	"	"	CH	
26	CH ₃	H	-	"	4-CH ₂ =CCl	N	
27	CH ₃	CH ₃	-	"	"	N	
28	CH ₃	CH ₃	-	"	"	CH	

TABELLE A (Fortsetzung)

Bsp.	R ₁	R ₂	(CHR ₃) _n	R ₄	R ₅ , R ₆ , R ₇	Y	Smp.
3.29	2-CH ₃ -cyclo-propyl	H	-	2-CH ₃ -cyclo-propyl	4-Cl	N	
3.30	"	CH ₃	-	"	"	N	
3.31	"	H	-	"	"	CH	
3.32	CH ₂ -C≡C-Br	C ₃ H ₅ ⁽¹⁾	-	C ₃ H ₅	"	N	
3.33	"	CH ₃	-	"	"	N	
3.34	CH ₂ -C≡C-J	CH ₃	-	"	"	N	
3.35	CH ₂ -S-CH ₃	CH ₃	-	"	"	N	
3.36	"	CH ₃	CH ₂	"	2,6-diCl	N	
3.37	"	CH ₃	CH ₂	"	2,6-diCH ₃	N	
3.38	"	C ₃ H ₅	CH ₂	"	2,6-diCH ₃	N	
3.39	"	CH ₃	CH ₂	"	4-Cl-2,6-diCH ₃	N	
3.40	CH ₂ -O-CH ₃	CH ₃	-	"	2,4-diCl	N	
3.41	CH ₃	H	-	C ₅ H ₉ ⁽²⁾	4-Cl	N	
3.42	CH ₃	H	-	C ₆ H ₁₁ ⁽³⁾	4-Cl	N	
3.43	CH ₃	CH ₃	CH ₂	C ₃ H ₅	4-Cl	N	
3.44	CH ₃	H	-	C ₃ H ₅	4-Cl	CH	95-96° (4)
3.45	CH ₃	H	-	C ₃ H ₅	4-Cl	CH	147-148° (5)

(1) C₃H₅=Cyclopropyl; (2) C₅H₉=Cyclopentyl; (3) C₆H₁₁=Cyclohexyl.

(4) Diastereomerengemisch; (5) Diastereomeres A.

TABELLE B (n=0; R₄=Cyclopropyl)

Bsp.	R ₁	R ₂	(CHR ₈) _m	R ₅ , R ₆ , R ₇	Y
3.46	CH ₃	H	CH ₂	4-Cl	N
3.47	CH ₃	CH ₃	CH ₂	4-Cl	N
3.48	C ₃ H ₅	H	CH ₂	4-Cl	N
3.49	CH ₃	H	CH(i-C ₃ H ₇)	4-Cl	

Beispiel 4 : 2-(4-Chlorphenyl)-2-(1-cyclopropyl-cyclopropyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-ethan-2-ol (Racemat)

Stufe 1:

Zu einer unter N_2 -Atmosphäre gerührten Suspension von 5.1 g 80-prozentigem
5 Natriumhydrid in 50 ml abs. Tetrahydrofuran (THF) werden bei Raumtemperatur
zuerst 13.3 g Dimethylsulfoxid (DMSO) und dann innert 20 Minuten 13.5 g
4-Chlorphenyl-(1-cyclopropyl-cyclopropyl)-keton in 50 ml abs. THF getropft.
Die resultierende grüne Suspension wird portionenweise mit 15.0g Trimethyl-
sulfoniumjodid versetzt und 16 Stunden bei Raumtemperatur und 3 Stunden
10 bei 50° weitergerührt. Das Reaktionsgemisch wird auf 0-5° gekühlt, etwas
Wasser hinzugetropft und - nach Abklingen der exothermen Reaktion - das
Produkt mit Aether extrahiert. Die organische Phase wird dreimal mit
Wasser und einmal mit Sole gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet
und im Vakuum bei 60° eingedampft. Der Rückstand besteht hauptsächlich aus
15 2-(4-Chlorphenyl)-2-(1-cyclopropyl-cyclopropyl)-oxiran.

Stufe 2:

Das rohe Oxiran aus Stufe 1 wird analog zum in Beispiel 1, Stufe 2,
beschriebenen Verfahren mit 1,2,4-Triazol umgesetzt. Dabei erhält man,
nach Chromatographie an Kieselgel und Kristallisation aus Hexan/ CH_2Cl_2 die
20 reine Titelverbindung mit dem Smp. 110-112° (Racemat).

Beispiel 5 : 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-2-methoxy-3-methyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan

0.8 g Natriumhydrid 80% werden in 25 ml Dimethylformamid vorgelegt. Bei Raumtemperatur tropft man eine Lösung von 7,64 g 2-(4-chlorphenyl)-
5 3-cyclopropyl-3-methyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-ol in 50 ml Dimethylformamid dazu und rührt anschliessend während 30 Minuten bei 40°. Dann werden bei 5° 3,76 g Methyljodid zugetropft. Das Gemisch wird 18 Stunden bei 20° gerührt, anschliessend auf 1 l Wasser gegossen und mit Methylenchlorid extrahiert. Die mit Wasser gewaschenen organischen Phasen
10 werden über Magnesiumsulfat getrocknet und am Rotationsverdampfer eingengt. Die Titelverbindung erhält man nach Säulenchromatographie an Kieselgel (Ether/Triäthylamin = 10:2) in Form weisser Kristalle mit einem Schmelzpunkt von 87-89°.

Beispiel 6 : 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-2-allyloxy-3-methyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan

Die Titelverbindung wird analog zu dem Verfahren gemäss Beispiel 5 erhalten, wobei man Allylbromid statt CH_3I verwendet und das Reaktionsgemisch 18 Stunden bei 70° (statt bei 20°) rührt. Smp. 58-60° (weisse Kristalle).

Beispiel 7 : 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-2-benzyloxy-3-methyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan

Die Titelverbindung wird analog zu dem Verfahren gemäss Beispiel 6 erhalten, unter Verwendung von Benzylbromid statt Allylbromid, Smp. 130-132° (weisse Kristalle).

Beispiel 8 : 2-(4-Chlorphenyl)-3-cyclopropyl-2-acetoxy-3-methyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butan

Die Titelverbindung wird analog zu dem Verfahren gemäss Beispiel 5 erhalten, unter Verwendung von Acetylchlorid statt CH_3J , wobei das
5 Reaktionsgemisch 24 Stunden bei 70° gerührt wird; sie kristallisiert aus Diethyläther, Smp. $117-119^\circ$ (gelbe Kristalle).

Zwischenprodukte

Beispiel 9 : 1-(4-Chlorphenyl)-2-cyclopropyl-propan-1-on

15 g 4-Chlorphenyl-(cyclopropylmethyl)keton, gelöst in 80 ml DMF abs.,
10 werden zu einer unter N_2 -Atmosphäre gerührten Suspension von 2.6 g 80-prozentrigem Natriumhydrid in 30 ml DMF getropft und das Gemisch 2 Stunden bei $25-35^\circ$ weitergerührt. Dazu werden, innerhalb von 15 Minuten, bei Raumtemperatur, unter Kühlung 15.3 g CH_3J getropft und das Gemisch, nach 15 Minuten Rühren bei $25-30^\circ$, mit kaltem Wasser versetzt und in
15 Aether aufgenommen. Nach dem Waschen der organischen Extrakte mit Wasser und gesättigter wässriger NaCl -Lösung, Trocknen über MgSO_4 und Eindampfen, reinigt man die rohe Titelverbindung durch Chromatographie an Kieselgel mit Hexan/Aethylacetat-(98 : 2).

Das als Ausgangsverbindung verwendete 4-Chlorphenyl-cyclopropylmethyl-
20 keton kann durch Jones-Oxidation mit CrO_3 in wässriger H_2SO_4 /Aceton-Lösung aus dem entsprechenden Alkohol hergestellt werden.

Beispiel 10 : 1-(4-Chlorphenyl)-2-cyclopropyl-2-methyl-propan-1-on

Man verfährt analog zu Beispiel 9, lässt aber pro Äquivalent 4-Chlorphenyl-(cyclopropylmethyl)keton mit 2,4- Äquivalenten NaH und 3
25 Äquivalenten CH_3J reagieren. Die mit Hexan/Aethylacetat-(99 : 1) an Kieselgel chromatographierte Titelverbindung besitzt: $n_D^{20}=1.5390$.

Beispiel 11 : 4-Chlorphenyl-(1-cyclopropyl-cyclopropyl)-keton

- Zu einer unter N_2 -Atmosphäre gerührten Suspension von 4 g 80-prozentigem Natriumhydrid in 40 ml abs. THF werden unter leichtem Rückfluss innert 40 Minuten 23.3 g 4-Chlorphenyl-(cyclopropylmethyl)-keton in 250 ml abs. THF getropft und 45 Minuten unter Rückfluss weitergerührt. Dann werden bei 20° langsam 15.8 ml Phenylvinylsulfoxid mit Hilfe einer Spritze zugetropft (exotherme Reaktion) und das Gemisch 2 $\frac{1}{2}$ Stunden bei 20-30° gerührt. Das entstandene Zwischenprodukt (Sulfoxid) wird anschliessend durch 18 Stunden Rühren unter Rückfluss zur Titelverbindung zyklisiert.
- 10 Das Reaktionsgemisch wird dann auf 0-5° gekühlt und, nach Zutropfen von 200 ml Wasser, mit Aether extrahiert. Die organische Phase wird dreimal mit Wasser und einmal mit Sole gewaschen, über Magnesiumsulfat getrocknet und im Vakuum bei 60° eingedampft. Durch Chromatographie an Kieselgel mit Hexan-Aethylacetat-(99 : 1) erhält man das reine Produkt :
- 15 $n_D^{20}=1.5605$.

Die Titelverbindung gemäss Beispiel 11 kann man auch erhalten indem man in obigem Beispiel das Phenylvinylsulfoxid durch das entsprechende Sulfon bzw. durch ein Dimethylvinylsulfoniumsalz ersetzt.

Beispiel 12

- 20 Die Titelverbindung von Beispiel 9 kann man auch ausgehend von 4-Chlorbenzylcyanid durch Umsetzung mit Cyclopropyl-methyl-keton in Gegenwart von NaH, Reduktion des so erhaltenen 1-(4-Chlorphenyl)-1-cyano-2-cyclopropyl-propen-1 mit $Mg/CH_3OH/NH_4Cl$ zu 1-(4-Chlorphenyl)-1-cyano-2-cyclopropyl-propan, gefolgt von Oxydation mittels O_2 dieser Cyano-
- 25 verbindung unter alkalischen Bedingungen in Gegenwart eines Phasentransferkatalysator erhalten. Je nach Situation (Preis, Umwelt usw.) kann das Verfahren gemäss diesem Beispiel bevorzugt sein.

Biologische Wirkung/Fungizide Anwendung1. Versuchsergebnisse im Gewächshaus

Die folgenden Versuchsergebnisse (erhalten unter Verwendung der Testmethoden beschrieben in GB 2064520A) illustrieren die überraschend günstige fungizide Wirkung der erfindungsgemässen Verbindungen. Als Standard dient α -(Cyclohexyl-methyl)- α -(p-methylphenyl)-1H-1,2,4-triazol-1-ethanol (Beispiel 22-22 in GB 2064520A). Die Ergebnisse sind als EC 90 ausgedrückt, d.h. als Konzentration, die eine 90%-ige Kontrolle des Befalls erlaubt, nach Sprühapplikation.

Verbindung gemäss Beispiel	1*	2	3.16	3.18	Standard
<u>Fungus/Kultur</u>					
Erysiphe/Gurke	5	8	1	<1	38
Erysiphe/Weizen	3	4	5	3	>900
Podosphaera/Aepfel	6	5	5	3	126
Uncinula/Reben	4	6	15	2	46
Uromyces/Bohne	<1	<1	<1	1	<30
Septoria/Weizen	39	32	77	36	>900

* Diastereomerenmischung

2. Kontrolle des Befalls unter Feldbedingungen

Die fungizide Wirkung der Verbindung gemäss Beispiel 1 (Diastereomerenmischung) wurde weiter unter Feldbedingungen untersucht:

62 g Wirkstoff/ha erlauben eine mehr als 90%-ige Kontrolle des echten Mehltau- und Rostbefalls in Getreide; und 2,6 g Wirkstoff/ha erlauben eine bis zu 99%-ige Kontrolle des echten Mehltaubefalls in Reben.

Weitere Untersuchungen lassen auf eine Wirkung der Verbindung gemäss Beispiel 1 schliessen die

- gleich oder besser ist als die von Propiconazol gegen echte Mehltäue in Getreide und Gurken und gegen Roste in Getreide und Kaffee, bzw.
- gleich oder besser als Fenarimol gegen echte Mehltäue in Aepfel und Reben und gegen Venturia in Aepfel, bzw.
- besser als Triadimefon gegen u.a. Roste in Kaffee.